

特開平5-121915

(43)公開日 平成5年(1993)5月18日

(51)IntCl<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 1 P 5/12

8941-5 J

1/05

H 0 1 Q 3/22

8959-5 J

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-229795

(22)出願日 平成3年(1991)10月25日

(71)出願人 00002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 齊藤 俊郎

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電

気工業株式会社大阪製作所内

(72)発明者 多田 紀之

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電

気工業株式会社大阪製作所内

(72)発明者 泰山 一郎

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電

気工業株式会社大阪製作所内

(74)代理人 井裡士 電井 弘毅 (外2名)

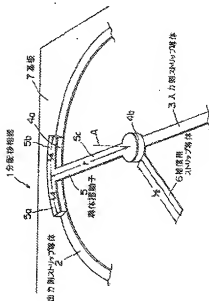
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 分配移相器

(57)【要約】

【構成】一節が開いた円弧の両端を出力端とした出力側ストリップ導体2に、絶縁体4aを介して、円弧状の揺動部5a、5bをスライドさせる。入力側ストリップ導体3より入力された高周波信号は、アーム部5cを経て、揺動部5a、5bにおいて絶縁体4aを介して出力側ストリップ導体2の両方向に、アーム部5cの回転角に応じた位相をもって分配され、それぞれ出力端に到る。

【効果】分配移相器1の小型軽量化が図れ、かつ製造が容易になる。また、電力分配と位相シフトを同一の構成で付えるため、別々に付うのと比べて部品点数が少なくなり信頼性が高くなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一部が開いた円筒状をなし、両端を出力端とした出力側ストリップ導体と、

前記円筒の半径の中心に一端が位置決めされた入力側ストリップ導体と、

前記円筒の半径とほぼ同一の半径を有する円弧状の撓動部と、この撓動部の中央から両端中心に向かって直進に伸びた前記円筒の半径とほぼ同一の長さを有するアーム部とを有する導体撓動子とを備え、

前記アーム部の先端を前記円筒の曲率半径の中心の周りに回転可能とし、

前記出力側ストリップ導体と円弧状の撓動部との間、及び前記入力側ストリップ導体とアーム部との間に絶縁体を介在させたことを特徴とする分配移相器。

【請求項2】 前記入力側ストリップ導体の一部にインピーダンス補償用ストリップ導体を付加したことを特徴とする請求項1記載の分配移相器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高周波信号の電力分配を行えるとともに、分配された信号の位相を連続的に変えることができる分配移相器に関するものである。この分配移相器を用いてアレイアンテナのビームチルト角（指向性）を連続的に変えることのできる可変位相給電装置を構成することができる。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 アレイアンテナのビームチルト角を変えるためには、電力分配器で分配された高周波信号を各アレイアンテナ素子に給電するケーブルの長さを変え、これによりアレイアンテナに給電される高周波電源の位相分布を変えることが行われている。

【0003】 このようなケーブルを用いた給電装置で移相を変えようとするとき、例えば給電装置を外部に設置している場合、防水処理等を施さずケーブルをコネクタから取外し、長さの違うケーブルと交換するかケーブル自体を切断して短縮し、再度コネクタの取付けと防水処理を行うという手間のかかる作業を行わなければならない。

【0004】 またアレイアンテナのビームチルト角を変えるため、ケーブルの長さは同一とし、電力分配器とアレイアンテナとの間に移相器を挿入したものを用いられている。この移相器を用いた給電装置では、位相を連続的に又は緩やかなビッチで変化させようとするとき多数のスイッチとケーブルを要し、方法、コストともに大きなものになる。しかも、前記スイッチは機械的接点を持っているため、経年変化によって接触不良を起す可能性があり、相互干渉や雑音発生の原因となる。

【0005】 そこで、本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、簡単かつ高精度の高い構造により、位相を

連続的に変えることのできる分配移相器を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記の目的を達成するための請求項1記載の分配移相器は、一部が開いた円筒状をなし、両端を出力端とした出力側ストリップ導体と、前記円筒の半径の中心に一端が位置決めされた入力側ストリップ導体と、前記円筒の半径とほぼ同一の半径を有する円弧状の撓動部と、この撓動部の中央から両端中心に向かって直進に伸びた前記円筒の半径とほぼ同一の長さを有するアーム部とを含む撓動子とを備え、前記アーム部の先端を前記円筒の曲率半径の中心の周りに回転可能とし、少なくとも前記出力側ストリップ導体と円弧状の撓動部との間、及び前記入力側ストリップ導体とアーム部との間に絶縁体を介在させたものである。

【0007】 前記分配移相器は、入力側ストリップ導体の一部にインピーダンス補償用ストリップ導体を付加してもよい（請求項2）。

【0008】

【作用】 前記請求項1記載の構成によれば、入力側ストリップ導体より入力された高周波信号は、導体撓動子に伝達され、撓動部において、絶縁体を介して出力側ストリップ導体の両方向に分配され、それぞれ出力端に到るので電力分配ができる。また、前記撓動部の位置と出力側ストリップ導体の両出力端までの距離は、アーム部の回転角によって決まるので、アーム部を回転させることによって、前記撓動部の位置と出力側ストリップ導体の両出力端までの距離を変化させることができる。したがって、出力側ストリップ導体の両出力端に現れる高周波信号の位相差を自由に調整できることになる。

【0009】 また、請求項2の発明によれば、入力側ストリップ導体が接地との間に付着電容量を調整し整合をとることができる。

【0010】

【実施例】 以下実施例を示す部分図面によって詳細に説明する。図1は、実施例にかかる分配移相器1の新規図である。分配移相器1は、誘電体基板7の上に細長い入力側ストリップ導体3と、一部が開かれた円筒状の出力側ストリップ導体2とを設け、入力側ストリップ導体3の円形状の一端を、出力側ストリップ導体2の円筒の中心（中心軸をAで示す）に配置している。さらに、長さ1/2（ $\lambda$ は波長を表す）長のインピーダンス補償用のストリップ導体6を前記入力側ストリップ導体3の円形状の一端において入力側ストリップ導体3から分岐させている。インピーダンス補償用のストリップ導体6は、入力側ストリップ導体3の端部と接地との間で設ける誘電容量を調整するための誘電性のものである。また、線形の導体撓動子5を設け、撓動子5は（以下「アーム部」という）6aの一増部（例えば例えば線部と接続する部分）を前記円筒の中心軸Aの周りに回転可能に配

察している。結の左右のフックに当たる部分すなわち出力側ストリップ導体2の上を移動する部分（以下「滑動部」という）5a、5bの長さは、左右にそれぞれ $\lambda/4$ ずつとなっている。そしてポリウレタンエチレンなどの一般の高誘電率絶縁材料である高誘電率絶縁体4a、4bを、導体滑動子5と入力側ストリップ導体3及び導体滑動子5と出力側ストリップ導体2との間にそれぞれ介在している。

【0011】入力側ストリップ導体3の特性インピーダンスは例えば50Ωとなるよう導体の幅が選ばれ、出力側ストリップ導体2の特性インピーダンスは100Ωとなるよう導体の幅が選ばれている。前述構造により、入力側ストリップ導体3より入力された高周波信号は、高誘電率絶縁体4bを介して導体滑動子5のアーム部5cに結合され、これを通して先端の左右の滑動部5a、5bに伝わる。そしてこの左右の滑動部5a、5bで高誘電率絶縁体4aを介して出力側ストリップ導体2に結合される。前記アーム部5cには多少のインダクタンス分を持たせ、高誘電率絶縁体4a、4bによるリアクタンス分と共振させてインピーダンス整合をとるようになっている。前記左右の滑動部5a、5bには高誘電率絶縁体4aで熱伝導された平行平板伝送路が形成されたことになり、それぞれの伝送路の長さを $\lambda/4$ に選んでいるので、導体的には滑動部5a、5bの中央部で導体滑動子5のアーム部5cと出力側ストリップ導体2が接続されたことになる。

【0012】導体滑動子5のアーム部5cから出力側ストリップ導体2を見たインピーダンスは、特性インピーダンス100Ωの出力側ストリップ導体2が2つ並列に接続されたことになるので、50Ωとなる。したがって、入出力側でのインピーダンスは一致している。出力側ストリップ導体2の伝搬長さを $\lambda$ 、アームの半径を $r$ とし、導体滑動子5を、中央の位置から角度 $\theta$ だけ左に回転させたとき、左の出力側ストリップ導体2の出力位相 $\theta_L$ は、 $\theta_L = (2\pi/\lambda \cdot r) \cdot \theta$   
右の出力側ストリップ導体2の出力位相 $\theta_R$ は、 $\theta_R = -(2\pi/\lambda \cdot r) \cdot \theta$ となる。

【0013】したがって、この分配移相器1を用いて一定の位相差 $\delta$ を実現したい場合には、 $\theta = \lambda \cdot \delta / 4 \cdot \pi \cdot r$

を満たす角度 $\theta$ で導体滑動子5を回してやればよい。4分配可変位相給電装置は、前記の分配移相器1を3つ

（第1、第2、第3の分配移相器という）備え、それぞれの接続回路は図2に示されている。すなわち、第1の分配移相器1aの入力側ストリップ導体3の両端11が受電端となり、第1の分配移相器1aの円筒状の出力側ストリップ導体2の両端が、第2及び第3の分配移相器1b、1cの入力側ストリップ導体3の端部とそれぞれ

接続される。さらに、第2の分配移相器1bの、円筒状の出力側ストリップ導体2の両端がそれぞれ給電端12及び13に、第3の分配移相器1cの、円筒状の出力側ストリップ導体2の両端がそれぞれ給電端14及び15に接続されている。

【0014】以上の4分配可変位相給電装置において、線分12、13、14、15に一定の角配で出力位相差を与えたい場合、例えば3 $\delta$ 、 $\delta$ 、 $-\delta$ 、 $-\delta$ となる位相の出力を得たい場合には、第1の分配移相器1aの導体滑動子2 $\theta$ 、第2及び第3の分配移相器1b、1cの導体滑動子をそれぞれ $\theta$ だけ回転させればよい。このように、前述実施例の4分配可変位相給電装置は入力高周波信号の電力の4等分配を行いながら、各端子の給電位相を連続的に変えることができ、これによって、給電されたアレイアンテナのビームチルト角を連続的に変えることができる。また、滑動部分は金属摩擦を行わないため、滑動による雑音の発生や相互変調の発生を防止することができる。

【0015】次に、インピーダンス整合のとりに関して説明する。前記の分配移相器1を複数用いて多分配可変位相給電装置を構成すると、出力側ストリップ導体2の特性インピーダンスが段数に応じて増加していくので、出力側での位相整合がとりにくくなっていく。したがって、入力側と出力側のインピーダンスを整合させるため、次の長所を用いる。

【0016】図3では、入力側に50ΩのラインL1を用い、長さ $\lambda/4$ のインピーダンス変成器L2を挿入している。インピーダンス変成器L2のインピーダンスは、 $(25 \times 50)^{1/2} = 35.5$

に設定すればよい。図4では出力側ストリップ導体L3、L6に100Ωのラインを用い、長さ $\lambda/4$ のインピーダンス変成器L4、L7を挿入している。インピーダンス変成器L4、L7のインピーダンスは、 $(50 \times 100)^{1/2} = 70.0$

に設定すればよい。

【0017】以上、実施例に基づいて本発明を説明してきたが、本発明は前記実施例に限定されるものではない。例えば高誘電率絶縁体4aで熱伝導された平行平板伝送路が形成された左右の滑動部5a、5bの長さを、 $\lambda/4$ の他、 $3\lambda/4$ 、 $5\lambda/4$ などに選んでもよい。その他本発明の要旨を変更しない範囲で様々な変更を施すことが可能である。

【0018】

【発明の効果】以上のように請求項1記載の分配移相器によれば、ストリップライン等を用いて分配移相器を構成することができるため、小型軽量化が図れ、かつ製造が容易になる。また、電力分配と位相シフトとを同一の構成で行えるため、別々に行うのと比べて部品点数が少なくなり信頼性が高くなる。さらに、金属接点がないの

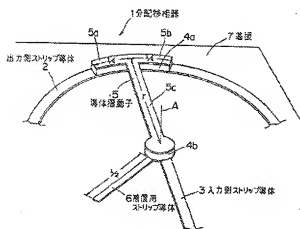
で、接触不良などを起こすことが少なくなる。

【0019】また、前記分配移相器を複数個用いて可変位相給電装置を構成すれば、移動通信基地局のアンテナなどサービスエリアを随時変更する必要のあるアレイアンテナの給電装置として極めて有効である。請求項2記載の分配移相器によれば、前記入力側ストリップ導体の一部にインピーダンス補償用ストリップ導体を付加して入力側ストリップ導体が接地との間に持つ静電容量を補償し露合をとることができるので、分配の損失を防ぐことができる。

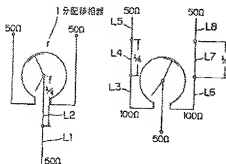
【図面の簡単な説明】

【図1】実施例にかかる分配移相器の要部斜視図である。

【図1】



【図3】



【図4】

【図2】3つの分配移相器により構成した可変位相給電装置の接続図である。

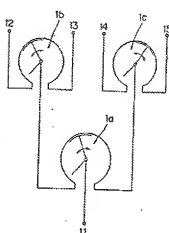
【図3】インピーダンス変成器を用いて入力側のインピーダンスを整合させた分配移相器の接続図である。

【図4】インピーダンス変成器を用いて出力側のインピーダンスを整合させた分配移相器の接続図である。

【符号の説明】

- 1 分配移相器
- 2 出力側ストリップ導体
- 3 入力側ストリップ導体
- 4 a, 4 b 高誘電率絶縁体
- 5 導体層端子
- 6 インピーダンス補償用ストリップ導体

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 三田 雅樹

大阪市北花区島屋一丁目1番3号 住友電  
気工業株式会社大阪製作所内

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-121915

(43)Date of publication of application : 18.05.1993

(51)Int.Cl. H01P 5/12  
H01P 1/06  
H01Q 3/32

(21)Application number : 03-279795

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 25.10.1991

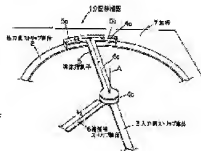
(72)Inventor : SAITOU TAMAO  
TAKO NORIYUKI  
KUWAYAMA ICHIRO  
MITA MASAKI

## (54) DISTRIBUTION PHASE SHIFTER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the number of components and to enhance the reliability in comparison with separate configuration for power distribution and phase shift by miniaturizing the distribution phase shifter and making reduction in weight and facilitating the manufacture while adopting the same configuration for the power distribution and phase shift.

**CONSTITUTION:** Circular-arc shaped sliding parts 5a, 5b are slid along the output side strip conductor 2 for which the both ends of the annulus ring having an opening are output terminals through an insulator 4a. A high frequency signal inputted from an input side strip conductor 3 is distributed in both directions of the output side strip conductor 2 via an arm 5c at the sliding parts 5a, 5b through the insulator 4a with a phase in response to the rotation angle of the arm 5c and they reach the output terminals.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3120497

[Date of registration] 20.10.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The output side strip conductor which used nothing the shape of an annulus ring which the part opened, and used ends as the outgoing end, The input-side strip conductor with which the end was positioned at the core of the radius of said annulus ring, It has a sliding child. the conductor containing the arm section which has the almost same die length as the radii-like sliding section which has the almost same radius as the radius of said annulus ring, and the radius of said annulus ring vertically extended toward center of curvature from the center of this sliding section -- The distribution phase shifter which makes the head of said arm section pivotable around the core of the radius of curvature of said annulus ring, and is characterized by making an insulator intervene between said output side strip conductors and radii-like sliding sections and between said input-side strip conductors and arm sections.

[Claim 2] The distribution phase shifter according to claim 1 characterized by adding the strip conductor for impedance compensation to said some of input-side strip conductors.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the distribution phase shifter into which the phase of the distributed signal is continuously changeable while being able to perform power distribution of a RF signal. The variable-phase feeder system into which the beam tilt angle (directivity) of array antennas is continuously changeable using this distribution phase shifter can be constituted.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to change the beam tilt angle of array antennas, changing the die length of the cable which supplies electric power to each array-antennas component in the high frequency signal distributed with the power distribution unit, and changing phase distribution of the high frequency current to which electric power is supplied by array antennas by this is performed.

[0003] When it was going to change the amount of phase shifts with the feeder system using such a cable, for example the feeder system was being installed in the outdoors, the water-proofing section was removed, the cable was demounted from the connector, it had to exchange for the cable with which die length is different, or the cable itself had to be cut and shortened, and the activity time-consuming [ of performing anchoring and water proofing of a connector again ] had to be done.

[0004] Moreover, in order to change the beam tilt angle of array antennas, it supposes that the die length of a cable is

the same, and what inserted the phase shifter between a power distribution unit and array antennas is used. In the feeder system using this phase shifter, if it is going to change a phase in a continuous or fine pitch, many switches and cables will be required and a dimension and cost will become big. And since said switch has a Mechanical contact, by secular change, it may start a poor contact and causes an intermodulation and noise generating.

[0005] Then, the object of this invention is solving an above-mentioned technical problem and offering the distribution phase shifter into which a phase's is continuously changeable according to the easy structure reliability's being high.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The distribution phase shifter according to claim 1 for attaining the aforementioned object The output side strip conductor which used nothing the shape of an annulus ring which the part opened, and used ends as the outgoing end, The input-side strip conductor with which the end was positioned at the core of the radius of said annulus ring, It has a sliding child. the conductor containing the arm section which has the almost same die length as the radii-like sliding section which has the almost same radius as the radius of said annulus ring, and the radius of said annulus ring vertically extended toward center of curvature from the center of this sliding section -- The head of said arm section is made pivotable around the core of the radius of curvature of said annulus ring, and an insulator is made to intervene at least between said output side strip conductors and radii-like sliding sections and between said input-side strip conductors and arm sections.

[0007] Said distribution phase shifter may add the strip conductor for impedance compensation to some input-side strip conductors (claim 2).

[0008]

[Function] the RF signal which was inputted from the input-side strip conductor according to said configuration according to claim 1 -- a conductor -- it is transmitted to a sliding child and distributed to the both directions of an output side strip conductor through an insulator in the sliding section, and since it results in an outgoing end, respectively, power distribution can be performed. Moreover, since the location of said sliding section and the distance to both the outgoing ends of an output side strip conductor are decided by the angle of rotation of the arm section, they can change the location of said sliding section, and the distance to both the outgoing ends of an output side strip conductor by rotating the arm section. Therefore, the phase contrast of the RF signal which appears in both the outgoing ends of an output side strip conductor can be adjusted freely.

[0009] Moreover, according to invention of claim 2, the electrostatic capacity which an input-side strip conductor has between touch-down can be compensated, and adjustment can be taken.

[0010]

[Example] The accompanying drawing which shows an example below explains to a detail. Drawing 1 is the perspective view of the distribution phase shifter 1 concerning an example. The distribution phase shifter 1 installed the long and slender input-side strip conductor 3 and the output side strip conductor 2 in a circle with which it was [ the part ] open on the dielectric substrate 7, and arranges the end of the circle configuration of the input-side strip conductor 3 at the core (A shows a medial axis) of the annulus ring of the output side strip conductor 2. Furthermore, the strip conductor 6 for impedance compensation of die-length  $\lambda/2$  ( $\lambda$  expresses wavelength) strength is branched from the input-side strip conductor 3 in the end of the circle configuration of said input-side strip conductor 3. The strip conductor 6 for impedance compensation is an inductive thing for compensating the electrostatic capacity produced between the edge of the input-side strip conductor 3, and touch-down. moreover, the conductor of an anchor form -- the sliding child 5 was formed and the end section (part which will connect with a cable if it compares and says) of main shaft (henceforth the "arm section") 5c of an anchor is arranged pivotable around the medial axis A of said annulus ring. The die length of the parts (henceforth the "sliding section") 5a and 5b which slide on a top, the part 2, i.e., the output side strip conductor, which is in charge of the hook of right and left of an anchor, is right and left with every  $[4/\lambda]$ , respectively. and the high dielectric constant insulators 4a and 4b which are the insulating materials of common RF electric wires, such as polyfluoroethylene, -- a conductor -- the sliding child 5, the input-side strip conductor 3, and a conductor -- it is made to intervene between the sliding child 5 and the output side strip conductor 2, respectively

[0011] The width of face of a conductor is chosen so that the characteristic impedance of the input-side strip conductor 3 may be set to 50 ohms, and the width of face of a conductor is chosen so that the characteristic impedance of the output side strip conductor 2 may be set to 100 ohms. the RF signal inputted from the input-side strip conductor 3 according to said structure -- high dielectric constant insulator 4b -- minding -- a conductor -- it is combined with the sliding child's 5 arm section 5c, and results in the sliding sections 5a and 5b of right and left at a head through this. And it is combined with the output side strip conductor 2 through high dielectric constant insulator 4a in the sliding sections 5a and 5b of these right and left. Give parts for some inductance to said arm section 5c, and he makes it resonate with a part for the reactance by the high dielectric constant insulators 4a and 4b, and is trying to take impedance matching. since it means that the parallel plate transmission line insulated by high dielectric constant insulator 4a was formed in the sliding sections 5a and 5b of said right and left and the die length of each



transmission line is chosen as  $\lambda/4$  -- equivalent -- the center section of the sliding sections 5a and 5b -- a conductor -- it means that the sliding child's 5 arm section 5c and the output side strip conductor 2 were connected [0012] a conductor -- since it means that the output side strip conductor 2 with a characteristic impedance of 100 ohms was connected to 2 juxtaposition, the impedance which looked at the output side strip conductor 2 from the sliding child's 5 arm section 5c is set to 50 ohms. Therefore, the impedance by the side of I/O is in agreement. the propagation wavelength of the output side strip conductor 2 -- the radius of  $\lambda/4$  and an arm --  $r$  -- carrying out -- a conductor -- only the include angle  $\theta$  made the left rotate the sliding child 5 from a central location -- then, output phase  $\Delta L$  of the left output side strip conductor 2 Output phase  $\Delta L$  of the output side strip conductor 2 of the  $\Delta L = (2\pi/\lambda) \Delta r$   $\theta$  right  $\theta$  is set to  $\Delta L = (2\pi/\lambda) \Delta r$   $\theta$ .

[0013] therefore -- the include angle which fills  $\theta = \lambda/4$  to realize fixed phase contrast  $\Delta L$  using this distribution phase shifter 1 -- a conductor -- what is necessary is just to transfer the sliding child 5 4 distribution variable-phase feeder system is equipped with the three aforementioned distribution phase shifters 1 (it is called the 1st, 2nd, and 3rd distribution phase shifter), and those connection circuit diagrams are shown in drawing 2. That is, the edge 11 of the input-side strip conductor 3 of 1st distribution phase-shifter 1a serves as the receiving end, and the ends of the output side strip conductor 2 of 1st distribution phase-shifter 1a in a circle are connected with the edge of the input-side strip conductor 3 of the 2nd and 3rd distribution phase shifters 1b and 1c, respectively. Furthermore, the ends of the output side strip conductor 2 in a circle of 2nd distribution phase-shifter 1b are connected to the feed edges 12 and 13, and the ends of the output side strip conductor 2 in a circle of 3rd distribution phase-shifter 1c are connected to the feed edges 14 and 15, respectively.

[0014] 3 when you want to give output phase contrast to terminals 12, 13, 14, and 15 with fixed inclination in the above 4 distribution variable-phase feeder system --  $\Delta L$ ,  $\Delta L$ ,  $-\Delta L$ , and  $-\Delta L$  -- the case where he wants to obtain the output of a phase -- the conductor of 1st distribution phase-shifter 1a -- a sliding child -- the conductor of the 2nd, 2nd, and 3rd distribution phase shifters 1b and 1c -- only  $\theta$  should rotate a sliding child, respectively. Thus, performing 4 equipartition of the power of an input RF signal, 4 distribution variable-phase feeder system of said example can change the feed phase of each terminal continuously, and can change continuously the beam tilt angle of the array antennas to which electric power was supplied by this. Moreover, since a sliding part does not perform metallic contact, it can prevent generating of a noise and generating of an intermodulation by sliding.

[0015] Next, how to take impedance matching is explained. If a multi-distribution variable-phase feeder system is constituted using the aforementioned distribution phase shifter 1 two or more steps, since the characteristic impedance of the output side strip conductor 2 increases according to the number of stages, it is hard coming to take the phase matching in an output side. Therefore, the following technique is used in order to adjust the impedance of an input side and an output side.

[0016] In drawing 3, the 50-ohm line L1 is used for an input side, and the impedance transformer L2 of die-length  $\lambda/4$  is inserted. What is necessary is just to select the impedance of an impedance transformer L2 to  $1/(25 \times 50)/2 = 35 \text{ ohm}$ . In drawing 4, the 100-ohm line was used for the output side strip conductor L3 and L6, and the impedance transformers L4 and L7 of die-length  $\lambda/4$  are connected. What is necessary is just to select the impedance of impedance transformers L4 and L7 to  $1/(50 \times 100)/2 = 70 \text{ ohm}$ .

[0017] As mentioned above, although this invention has been explained based on an example, this invention is not limited to said example. For example, you may also choose as  $3\lambda/4$  besides  $\lambda/4$  /  $5\lambda/4$  [ 4 and  $1/4$  ], etc. the die length of the sliding sections 5a and 5b of the right and left in which the parallel plate transmission line insulated by high dielectric constant insulator 4a was formed. In addition, it is possible to perform modification various in the range which does not change the summary of this invention.

[0018]

[Effect of the Invention] Since a distribution phase shifter can be constituted using a stripline etc. as mentioned above according to the distribution phase shifter according to claim 1, small lightweight-ization can be attained and manufacture becomes easy. Moreover, since power distribution and a phase shift can be performed with the same configuration, components mark decrease compared with carrying out independently, and dependability becomes high. Furthermore, since there is no metal contact, starting a poor contact etc. decreases.

[0019] Moreover, if a variable-phase feeder system is constituted using said distribution phase shifter two or more, it is very effective as a feeder system of array antennas with the need of changing service areas, such as an antenna of a mobile communication base station, at any time. Since according to the distribution phase shifter according to claim 2 the electrostatic capacity which adds the strip conductor for impedance compensation to said some of input-side strip conductors, and an input-side strip conductor has between touch-down can be compensated and adjustment can be taken, loss of distribution can be prevented.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the important section perspective view of the distribution phase shifter concerning an example.

[Drawing 2] It is the connection diagram of the variable-phase feeder system constituted with three distribution phase shifters.

[Drawing 3] It is the connection diagram of the distribution phase shifter which adjusted the impedance of an input side using the impedance transformer.

[Drawing 4] It is the connection diagram of the distribution phase shifter which adjusted the impedance of an output side using the impedance transformer.

[Description of Notations]

- 1 Distribution Phase Shifter
- 2 Output Side Strip Conductor
- 3 Input-Side Strip Conductor
- 4a, 4b High dielectric constant insulator
- 5 Conductor -- Sliding Child
- 6 Strip Conductor for Impedance Compensation

[Translation done.]

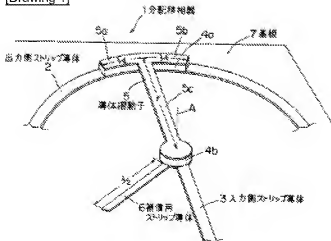
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

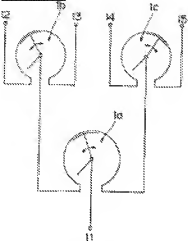
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

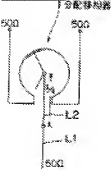
[Drawing 1]



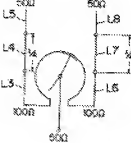
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]